Lane Medical Library

Beitrag

zur

Pseudarthrosenbildung und deren Behandlung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der gesammten Medizin

verfasst und der

Hohen medizinischen Facultät

der

kgl. b. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium des Herrn

Geheimrat Prof. Dr. Ritter v. Nussbaum

vorgelegt von

Carl Scharff
appr. Arzt aus Perschkenstein.

München 1889.
Buchdruckerei von M. Ernst.

Beitrag

zur

Pseudarthrosenbildung und deren Behandlung.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde in der gesammten Medizin

verfasst und der

Hohen medizinischen Facultät

der

kgl. b. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

unter dem Präsidium des Herrn

Geheimrat Prof. Dr. Ritter v. Nussbaum

vorgelegt von

Carl Scharff
appr. Arzt aus Perschkenstein.

München 1889.
Buchdruckerei von M. Ernst.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153307_0199

Begriff.

Der gewöhnliche und natürliche Ausgang einer Fraktur ist der in Heilung und zwar kann man die Heilung gewöhnlich in einer ganz bestimmten Zeit voraussetzen, die ja bekanntlich für die einzelnen Knochen beträchtlich verschieden ist. Wird die Zeit, in der für gewöhnlich die Frakturenden sich wieder fest vereinigt haben, bedeutend überstiegen, so spricht man von in der Heilung protrahierten Knochenbrüchen, die auch nach Ablauf der sonst zur Heilung nothwendigen Zeit noch ein gewisses Merkmal haben, nämlich bei an der Bruchstelle vorgenommenen Bewegungen Schmerz verursachen, weil an ihr ein entzündlicher Zustand andauert. Nun giebt es jedoch Fälle, bei denen selbst neben der sorgfältigsten Behandlung und vollkommenster Ruhigstellung die Bruchenden sich nicht solide verbinden, bei denen dadurch ein Zustand eintritt, der ein höchst unglücklicher zu nennen ist. Diesen Zustand bezeichnet man mit Pseudarthrose (falsches, widernatürliches Gelenk articulatio praeternaturalis oder Nearthrose nach Volkmann). Zwischen der Heilung durch Callusmasse und der Pseudarthrose steht noch die Bindegewebs-Narbe, welche für viele Knochen sehr gut ausreicht, Kopfknochen, Rippen, Scapula, Sternum etc. Frühere Autoren wie Chelius, Handbuch der Chirurgie, Freiberg 1844 und Stromeyer (Chirurgie I. pag. 646 ff. Heidelberg 1851) sprachen schon von einer Pseudarthrose, wenn

von erfolgtem Bruche an eine Zeit von sechs Monaten verflossen war, ohne dass eine knöcherne Consolidation eingetreten war. Neuere Autoren jedoch haben diese strenge und oft nicht zutreffende Zeitbestimmung aufgegeben wie Volkmann[1]), Gurlt, Hueter u. s. w. und sagen nun, „man dürfe eine Pseudarthrose nur dann annehmen, wenn nach Ablauf aller reaktiven Erscheinungen an der Bruchstelle sich wirklich ein stationärer Zustand ausgebildet hat, ohne dass die knöcherne Regeneration zustande gekommen wäre."

Eintheilung und anatomischer Befund.

Nach Seerig[2]) werden die Pseudarthrosen ihrem anatomischen Befunde nach folgendermassen eingeteilt:

1. Synarthrosis.

Mit folgenden Unterarten je nachdem die Frakturenden zusammen gehalten werden:

a) durch Bänder (Syndesmosis),
b) durch Knorpel (Synchondrosis),
c) durch die umgebende Musculatur (Syscarkosis).

2. Diarthrosis.

Hier werden die falschen Gelenke, die den natürlichen sehr ähnlich sehen, durch eine Art Gelenkkapsel zusammengehalten. Die Frakturenden sind überknorpelt.

Hier unterschied er wieder zwei Unterarten:

a) Arthrodia spuria mit laxer Gelenkkapsel,
b) Enarthroisis spuria mit straffer Gelenkkapsel und tieferer Gelenkgrube.

Cruveilhier[3]) giebt eine ganz ähnliche Eintheilung:

1) Handbuch der allgemeinen u. speziellen Chirurgie von Pitha u. Billroth. Stuttgart 1878.

2) De Pseudarthrosi de fractura proficiscente Regismont. 1838 pag. 5.

3) Traité d'Anat. génér. T. I. 1849 pag. 269.

1. Arthrodia morbosa = Seerig's Diarthrosis,
2. Amphiarthrosis morbosa = Syndesmosis, Synchondrosis u. s. w.,
3. Syssarkosis morbosa, wenn die Fragmente frei zwischen den Weichteilen liegen.

Rokitansky nimmt nur zwei Arten der Pseudarthrosis an und zwar:

a) Symphysis mit Vereinigung,

b) Diarthrosis ohne jegliche Vereinigung.

Was den anatomischen Bau anlangt, so sollte man dem Namen nach meinen, dass es zur Bildung einer dem physiologischen Gelenke ähnlichen Mechanik kommen müsste. Dem ist aber nicht so. Gewöhnlich werden nur die Bruchenden durch fibröse Stränge zusammengehalten, die sich am Rande der Bruchfläche ansetzen. Zwischen den Knochenenden selbst findet sich dann meistens eine bindegewebige oder faserknorpelige Zwischensubstanz, die bald zu kürzeren oder längeren Strängen oder Pseudoligamenten ausgezogen ist.

Die Beweglichkeit an der Stelle der Pseudarthrose ist meistens eine bedeutende. Die Enden der Bruchstücke sind eine Strecke weit mit internem Callus ausgefüllt und nach längerem Bestand knopfförmig abgerundet. (Volkmann.) Die Muskeln, welche die Bruchstücke umschliessen, werden bei längerem Nichtgebrauche atrophisch und nicht selten bei sehr alten Pseudarthrosen fast immer in Bindegewebe umgewandelt. (Podratzky[1]). Zuweilen kommt es auch vor, dass sogar eine Vereinigung von pseudoligamentösen Massen fehlt, indem die Bruchenden ganz frei neben einanderliegen. In diesem Falle sind die Bruchenden

1) Wiener medicinische Wochenschrift 1869 Nr. 66.

atrophisch, so dass sie spitz zulaufen (Norris, Malgaigne).

Allerdings kann es wieder im entgegengesetzten Falle zu Bildungen kommen, die viel Aehnlichkeit mit einem physiologischen Gelenk haben. In diesem Falle schwillt das eine Bruchende kopfartig an, das andere vertieft sich zu einer Pfanne und beide werden dann von einem knorpelartigen Belage überzogen. Gleichzeitig bildet dann der Periostcallus eine derbe schwielige Kapsel, welche die Bruchstücke umschliesst und sogar ein synovia-ähnliche Flüssigkeit secerniert. (Brodie, Gibson, Amesbury.)

Mit der Ausscheidung dieser Flüssigkeit hängt auch die Bildung von Gelenkzotten an der inneren Fläche des neuen Kapselbandes zusammen.

E. Home fand bei einer Pseudarthrose des Femur 30 bis 40 Gelenkmäuse, welche den neugebildeten Kapselraum erfüllten.

Frequenz und Vorkommen.

Was die Frequenz der Pseudarthrosen anbelangt, so gehen die Ansichten darüber sehr auseinander. Die deutschen Aerzte halten sie für zahlreicher als die englischen und amerikanischen. Nach Lonsdale sind im Middlesexhospitale zu London unter fast 4000 daselbst in 10 Jahren behandelten Frakturen nicht mehr als 5—6 Fälle vorgekommen.

Walker zu Oxford will unter 1000 Frakturen nur 6—8 Pseudarthrosen beobachtet haben.

Peirson giebt von 367 Frakturen nur eine Pseudarthrose an.

George W. Callender[1]) in London hat unter 2500 Frakturen eine Pseudarthrose beobachtet.

Im Pennsylvaniahospital zu Philadelphia kam in

1) Schmidt's Jahrbücher f. d. g. M. 1874 Band 164.

20 Jahren (von 1830—1850) unter 2194 Frakturen keine Pseudarthrose vor. Die 18 zur Beobachtung gelangten Fälle gingen von Aussen zu. (Norris.)

Billroth (v. Langenbecks Archiv f. kl. Ch. Band 10 pag. 589) hingegen behandelte im Spitale in dem Zeitraum von 1860—67 unter 502 Frakturen acht Pseudarthrosen, dazu noch einen Fall aus der Privatpraxis, in Summa also 9.

Dr. Mosengeil (Jahresbericht der chir. Klinik zu Bonn vom 1. Okt. 1870 bis 1. Okt. 1871 v. Langenbeck's Archiv, Band 15) zählt unter 130 Frakturen drei Pseudarthrosen auf.

Dr. Dlauhy berichtet von 11 Pseudarthrosen der Klinik Dumreichers innerhalb 18 Jahren (Schmidts Jahrbücher. Band 156).

Auf der Klinik Langenbecks wurden im Jahre 1877 unter 528 Frakturen drei Pseudarthrosen behandelt. (Chir. Klinik und Poliklinik des Dr. v. Langenbeck, Bericht von Dr. Krönlein in Langenbecks Archiv 1877. Band 21). In der hiesigen chirurg. Klinik kamen in den Jahren 1874—75 bei 170 Frakturen zwei Pseudarthrosen vor. Im Jahre 1880 wurden ebenfalls zwei Fälle neben zwei retardierten Heilungen unter ungefähr 80 Frakturen beobachtet. (Bericht von Lindpaintner in den Annalen der städt. Krankenhäuser, herausgegeben von Geheimrath v. Ziemssen.) In das hiesige Kinderhospital gelangten von auswärts innerhalb drei Jahren vier Fälle zur Behandlung, die teils noch in Behandlung sich befinden, teils schon vor langer Zeit entlassen worden sind. Diese Fälle gedenke ich nun am Schlusse meiner Arbeit näher mitzuteilen.

Eine Procentberechnung nach den Mitteilungen Billroth's, Mosengeil's, Krönlein's und Lindpaintner's ergiebt auf 100 Frakturen 1,3 pCt.

Es ist also, wie schon Gurlt bemerkt, das Verhältniss der Pseudarthrosen zu den Fracturen ein ziemlich geringes. Fassen wir den Ort ins Auge, wo sich hauptsächlich die Pseudarthrosen meistens vorfinden, so sind es vorzüglich die Extremitätenknochen, die den grössten Beitrag zu den falschen Gelenken liefern. Gurlt stellte 478 Pseudarthrosen zusammen; von diesen kamen auf den Oberarm 165

Vorderarm 50

Oberschenkel 132

Unterschenkel 131.

Dr. Dlauhy stellte 526 Pseudarthrosen zusammen und fand folgende Verteilung:

Oberarm 174

Vorderarm 82

Oberschenkel 138

Unterschenkel 132.

Aus diesen Zusammenstellungen ergiebt sich, dass sich der Oberarm mehr wie die anderen Knochen zu einem falschen Gelenke eignet, trotzdem die Knochenbrüche am Oberarm in bedeutend geringerer Proportion vorkommen, als an anderen Gliedern. Die Ansicht Königs[1]), dass am Vorderarm die Pseudarthrosen relativ häufiger vorkommen sollten, wird dadurch glänzend widerlegt.

Beim Vorderarm findet sich Pseudarthrose sowohl beider Knochen gleichzeitig, als auch an Radius oder Ulna allein, ohne dass von letzteren beiden eines prävaliert.

An den einzelnen Knochen ist sowohl Diaphyse wie Epiphyse Sitz der Pseudarthrosen.

Einmal ist von Stromeyer eine Pseudarthrose

---

1) Lehrbuch der speziellen Chirurgie. II. Auflage, Berlin 1878.

der Metacarpalknochen und von Bruns[1]) eine solche der Phalangen constatiert worden.

Am Oberschenkel finden sich die meisten Pseudarthrosen in der Diaphyse, wenngleich in der Mehrzahl die Schenkelhalsbrüche ebenfalls einen ungünstigen Ausgang nehmen.

Was die Patellarbrüche anlangt, so muss man hier zwischen Quer- und Längsbrüchen wohl unterscheiden. Erstere heilen gewöhnlich wegen schlechter Coaptation nur durch Bandmasse, während letztere gewöhnlich gut consolidieren. Am Unterschenkel finden sich vorzugsweise Pseudarthrosen der Tibia. Fibulapseudarthrosen sind für gewöhnlich selten.

Von den Kopfknochen disponiert nur der Unterkiefer zur Pseudarthrose, welche nach König nur selten zur Beobachtung kommen.

Von Clavicularpseudarthrosen sind nur wenige Fälle bekannt.

Malgaigne beschreibt drei Fälle und von Wentzel ist ein anderer in seiner Inaug.-Diss. beschrieben worden.

Mayer, Otto, Middelsdorpf und Meckel haben an den Dorn- und Querfortsätzen der Wirbel sehr vollkommene falsche Gelenke mit Synovia und Knorpel besonders an den Bogen der unteren Lendenwirbel beobachtet.

Shaw[2]) fand bei einer Leiche den Atlas ankylotisch mit dem Hinterhaupte verwachsen, den Zahnfortsatz aber an seiner Basis von dem Körper des Epistropheus getrennt und mit letzterem durch ein falsches Gelenk verbunden.

Auch Dr. Gruber[3]) fand eine durch Pseudar-

---

1) Zur Behandlung schlecht geheilter Knochenbrüche, Schmidt's Jahrbücher f. d. g. M. 1861 Bd. 112 pag. 73.

2) Schmidt's Jahrbücher 1861 Band 110 pag. 290.

3) Schmidt's Jahrbücher 1869 Band 143 pag. 246.

throse geheilte Fraktur des Processus odontoideus. Hinsichtlich des Geschlechtes prävaliert das männliche Geschlecht, wie überhaupt schon das Verhältniss bei den Frakturen bei demselben grösser ist.

Was das Alter anlangt, so neigt das jugendliche Alter von 1—10 Jahren und das höhere Alter leichter zu Pseudarthrosen als das mittlere Alter.

Aetiologie.

Die Ursachen nun, welche unzweifelhaft unter gewissen Verhältnissen die Callusbildung verzögern, oder nicht eintreten lassen und dadurch der knöchernen Verwachsung der Bruchenden hindernd in den Weg treten und somit zur falschen Gelenkbildung Veranlassung geben, sind entweder allgemeine, d. h. solche, die in der Constitution des Patienten liegen, oder locale, die nur auf die Bruchstelle schädlich einwirken. Manchmal wirken auch eine allgemeine und locale Ursache zusammen und veranlassen das Resultat. Individuelle Veranlagung spielt entschieden eine grosse Rolle dabei, denn oft hat man bemerkt, wie bei dem einen Individuum die eine Ursache schädlich wirkte, bei einem andern dieselbe Ursache gar keinen schädlichen Einfluss auf das Zustandekommen der Consolidation ausübte. Zu den schädlichen allgemeinen Ursachen rechnet man: Allgemeine Syphilis, Schwangerschaft, Schwächezustände verschiedener Art, hohes Alter und schwere acute Erkrankungen.

Ob die Syphilis wirklich einen so hervorragenden Einfluss auf das Nichtzustandekommen der Consolidation der Bruchenden ausübt, ist noch sehr zweifelhaft. Nach der weiten Verbreitung der Syphilis sollte man nämlich meinen, dass dann die Pseudarthrosen bedeutend häufiger sein müssten.

Auch betonen Gurlt und insbesondere Norris,

dass in Fällen trotz vorhandener Syphilis die Heilung auf gewöhnlichem Wege prompt zustande gekommen ist. Indessen ist auch nicht zu leugnen, dass die Syphilis dennoch einen gewissen Einfluss auszuüben vermag. Es ist nämlich sicher festgestellt worden, dass Knochenbrüche erst dann heilten, wenn eine Mercurialcur eingeleitet worden war. So teilt Podratzky einen derartigen Fall mit.

Einen anderen Fall beschreibt Dr. Arthur H. Nickols[1]), der einen Officier, der fünf Monate eine Pseudarthrose hatte, durch eine antisyphilitische Behandlung vollkommen herstellte. Auch Geheimrath Prof. v. Nussbaum konnte mehremals die Syphilis ganz entschieden als die Ursache der Pseudarthrose bezeichnen. Einen Fall erwähnt ausserdem noch W. Bousfield Page[2]), wo eine Fraktur des Unterschenkels erst dann zur Heilung kam, nachdem eine Mercurialcur eingeleitet worden war.

Aehnlich wie bei der Syphilis verhält es sich mit der Schwangerschaft. Auch hier ist das gleichzeitige Bestehen einer Gravidität von sehr verschiedenem Einfluss auf die Pseudarthrosenbildung. Bald nämlich kommt die Heilung normal zustande, was in der Regel auch der Fall ist, bald jedoch kann auch die Fraktur erst spät oder gar erst nach der Schwangerschaft zur Vereinigung kommen oder es kann sich eine vollkommene Pseudarthrose ausbilden. Derartige Fälle wurden von Fabr. Hildanus (Observ. chirurg. cent. III. obs. 91), Bade, Dupuy (Journal de Bordeaux) und Ed. Allanson[3]) beobachtet. Letzterer erwähnt einen ganz charakteristischen Fall, wo eine Person sich

1) Boston, med. and surg. journ. XCV. T. pag. 424.

2) Medico-Chirurg. transactions. Vol. 31. 1848.

3) Medical observations and inquiries by a Society of physicians in London. Vol. IV. 1771. pag. 410.

im zweiten Monate der Schwangerschaft eine Schrägfraktur der Tibia zuzog, die noch nicht bis zu der Entbindung geheilt war, die sonst normal eingetreten war. Nach der Entbindung ging jedoch die Consolidation rasch vor sich und schon nach neun Wochen konnte sie mit festem Gliede herumgehen.

Einen anderen Fall, wo eine Pseudarthrose in der Schwangerschaft sich bildete, erwähnt Prof. Guiseppe Mazziotti (Schmidt's Jahrbücher 1873).

Volkmann[1]) meint nun, dass eine Pseudarthrose in der Schwangerschaft sich deshalb bilde, weil die regelrechte Bildung und die Verknöcherung des Callus durch Entziehung von Ernährungsmaterial gehindert werde.

Als fernere allgemeine Ursachen zur Pseudarthrosenbildung werden Schwächezustände, hohes Alter und schwere acute Erkrankungen angeführt.

Gewiss ist er unzweifelhaft, dass solche schlimme Zufälle eine Consolidation eines Bruches bedeutend hindern, wenn nicht vollkommen unmöglich machen, wenngleich Norris einen Fall erwähnt, wo einem Individuum 5760 Gramm Blut in kurzer Zeit entzogen wurden, ohne dass die Heilung beeinträchtigt wurde. Derselbe Autor, wie auch Gurlt wollen auch das hohe Alter als nicht prädisponierend gelten lassen, indem ersterer zwei Fälle erwähnt, einen von 90 und den andern von 81 Jahren, wo die Heilung ganz normal vor sich gegangen war.

Bei dem gleichzeitigen Vorhandensein einer schweren Allgemeinerkrankung wie Typhus, Variola, Scrobut u. s. w. hat man nicht nur Pseudarthrosenbildung,

---

1) Handbuch der allg. u. spec. Chirurgie von Pitha u. Billroth Stuttgart. 1882.

sondern auch sogar eine Resorption des schon gebildeten Callus eintreten gesehen.

Wichtiger als die allgemeinen Ursachen sind die localen, welche auch weitaus die häufigste Veranlassung zur Pseudarthrose geben. Ihrer Wichtigkeit nach würden sie aufsteigend in folgender Reihenfolge kommen:

1. Mangelnde Innervation.
2. Abschneidung der Blutzufuhr zu dem betreffenden Gliede.
3. Erkrankung der Bruchenden.
4. Auftreten einer Entzündung an dem gebrochenen Gliede.
5. Zwischenlagerung fremdartiger Theile zwischen die Bruchenden.
6. Fehlerhafte Behandlung der Fraktur.
7. Ungünstige Beschaffenheit der Fraktur.

1. Von einer durch mangelnde Innervation lange Zeit pseudarthrotisch gebliebenen Fraktur macht Volkmann Erwähnung. Es hatte sich nämlich zu einer in der Kindheit acquirierten Lähmung des einen Fusses eine Fractura cruris hinzugesellt, die lange Zeit allen möglichen Heilmethoden spottete. Erst nach Anwendung der Exasperation, gleichzeitige Aufpinselung von Jodtinctur und Gypsverband wurde Heilung erzielt. Auch die lange fortgesetzte Behandlung mit Eis soll nach demselben Autor wegen seiner erkältenden Wirkung und seines Einflusses auf die Nerven den osteoplastischen Prozess verzögern. Es ist auch ganz erklärlich, dass mangelnde Innervation eine solche Wirkung hervorbringen kann, denn ebenso wie es feststeht, dass Knochen durch Paralyse atrophisch werden, mit demselben Recht muss man auch schliessen können, dass auch die Callusbildung darunter leiden wird.

2. Die Abschneidung der Blutzufuhr ist, wenn man die intrakapsulären Brüche, ganz besonders des

Collum femoris abrechnet, nach den gemachten Erfahrungen von geringer Bedeutung. Allerdings haben Bérard[1]) und Guéretin, denen sich später Curling und Adams anschlossen, behauptet, dass an den Diaphysen der grossen Extremitätenknochen die Frakturenden, nach denen die Stromesrichtung der Ateria nutritia nicht hingewendet ist, sehr wenig Neigung zur Heilung zeigten und öfter zur Entstehung von Pseudarthrosen Veranlassung gäben; indess es ist das zu wenig bewiesen, was auch schon Gurlt und später Volkmann stark anfochten. Bei den intrakapsulären Brüchen des Collum famoris verhält es sich freilich anders. Das abgetrennte Stück mit dem Ligamentum teres ist dann beinahe vollkommen ohne Ernährung, denn die kleine Arterie im Ligamentum teres setzt sich nur auf den Knorpelüberzug des Kopfes fort, so dass allerdings kein Material für die Vereinigung der Bruchenden geliefert werden kann.

3. Eine fernere seltene Veranlassung zu Pseudarthrosen geben Erkrankungen der Bruchenden. Derartige Erkrankungen, wie Syphilis, Caries, Carcinom und Echinococcus sind vielleicht oft schon die Ursache der Fraktur, die dann natürlich keine Neigung zur Heilung zeigt.

4. Was die Entzündungen, wie Erysipelas und Phlegmone anbelangt, so verzögern sie nach Malgaigne das Festwerden des Callus, und Norris berichtet sogar, wie in drei Fällen mit Erysipelas der gebildete Callus resorbiert wurde.

5. Wichtiger als die vorher genannten localen Ursachen ist die Zwischenlagerung fremdartiger Theile zwischen den Bruchenden. Als solche fremdartige Theile sind beobachtet worden: Muskeln, Kapsellappen,

1) Handbuch d. allg. u. spec. Chir. von Pitha u. Billroth. Stuttgart 1882.

Sehnentheile, Knochensplitter, Nerven, Kugeln u. s. w. Zwischenliegende Sehnentheile und Muskeln geben gewöhnlich ein geringes Hinderniss für die Heilung, die meistens nur verzögert wird, da diese Theile entweder atrophieren oder selbst verknöchern. Zwischenlagerung von Muskeln kommt nach König besonders am Oberarm und oberen Drittel des Vorderarms vor. Ein interessanter Fall von Zwischenlagerung von Muskelsubstanz ist von Stanley[1]) mitgetheilt worden. Es wurde nämlich wegen einer Pseudarthrose des Oberschenkels die Amputation gemacht, da andere Methoden nicht geholfen hatten, dabei zeigte sich dann, dass zwischen den Bruchenden eine dem Musculus cruralis angehörige Muskelpartie gelegen war.

Auch Langenbeck[2]) erwähnt einen Fall, wo bei einer sieben Monate alten Pseudarthrose Muskelinterposition statthatte. Von Zwischenlagerung eines Nerven erwähnt Nelaton einen Fall wo der Nervus radialis mitten durch die Pseudarthrose ging.

6. Alle die vorgebrachten localen Ursachen zusammengenommen liefern jedoch nur ein kleines Contingent zu den Pseudarthrosen gegenüber der fehlerhaften Behandlung der Knochenbrüche und der oft eigenen Nachlässigkeit des Patienten. Kommt eine Fraktur in die Behandlung eines Arztes, so muss er sobald wie möglich einen festen immobilisierenden Verband anlegen, denn ein solcher bringt keinen Nachteil. Fest muss der Verband sein, weil sonst die Bruchenden sich aneinander fortwährend bewegen könnten, was eine feste Vereinigung illusorisch machen würde, weil immer wieder die Anfänge der Vereinigung

1) Dublin-Medical press. 1854 Aug. 2 und Amerikan-Journal new series. Vol. 24. 1854. pag. 547.

2) Dr. Krönlein's Bericht im Supplementband zu XXI des Langenbeck'schen Archiv.

zerrissen würden. Es darf ferner nicht nur allein die gebrochene Stelle fixiert werden, sondern es müssen auch die benachbarten Gelenke mit fixiert werden, damit der Patient gezwungen ist, seine Fraktur ruhig zu halten. Wenn nun also auch der angelegte Verband fest sein soll, so darf er doch auch nicht allzufest sein. Auftretendes Oedem würde sofort die Indication für den Verbandwechsel geben. Zur Herabsetzung der Temperatur und der Schwellung wird oft die Eisblase angewendet, diese darf aber nicht zu lange angewendet werden, weil sonst der osteoplastische Prozess verzögert wird und Callusbildung nicht eintritt.

7. Zuletzt ist wohl noch die ungünstige Beschaffenheit der Frakturen zu erwähnen, die mindestens ebenso oft, wenn nicht öfter, wie die fehlerhafte Behandlung der Fraktur die Ursache für die Pseudarthrosen abgiebt.

Da sind es vor allem complicierte Splitterbrüche, die eine ziemlich ungünstige Prognose in Bezug auf völlige Heilung der Fraktur geben. Bei diesen gehen vielleicht schon im Momente der Frakturierung, sicher aber im Verlauf der Behandlung, grosse Partien der Diaphyse als Splitter verloren, so dass ein grosser Zwischenraum sich vorfindet, der leicht zu einer Pseudarthrose Veranlassung geben kann. Thiersch hat einen hierher einschlägigen Fall auf dem VII. Chirurgen-Kongresse mitgetheilt. Ein 31jähriger Arbeiter hatte einen Splitterbruch des rechten Unterschenkels erlitten, der nach vier Monaten consolidiert war. Als er eines Tages jedoch arbeitete, hörte er ein plötzliches Knacken in seinem rechten Unterschenkel und spürte gleichzeitig an der ehemaligen Bruchstelle Schmerz. Bei seiner erst einige Monate später erfolgten Aufnahme ins Spital war vollständige Beweglichkeit an der ehemaligen Bruchstelle nachzuweisen und der Knochen war aufgetrieben. Als Grund der Pseudarthrose fand

sich bei der Operation inmitten eines gewaltigen, unregelmässigen Callus eine 2—3 cm im Durchmesser betragende, mit Granulationen ausgefüllte Höhle, in welcher vier Knochensplitter lagen; dieselben rührten von der ersten Fraktur her und hatten durch dauernden Reiz in ihrer Umgebung rareficierende Ostitis erzeugt. (Heilung nach 10 Monaten).

Weiter wird als günstig für Pseudarthrosenbildung die Schiefheit der Frakturen hingestellt, indem bei diesen die Bruchenden von einander abstehen und sich über einander schieben, so dass die Bruchflächen sich gar nicht, oder nur in einem kleinen Punkte berühren. (Volkmann, Gurlt.) Schon Dupuytren stellt die Schiefbrüche als besonders ungünstig hin und verlangt, dass ihre Behandlung doppelt so lange dauere. Ihm schliesst sich Bérard an, welcher behauptet, dass fast alle falschen Gelenke, welche den Wundärzten zur Behandlung kamen, schief waren. Malgaigne (loc. cit. pag. 156) sagt dazu: „Ich habe diese Schiefheit bei weitem nicht so häufig gesehen, und die Beobachtung ist sicherlich übertrieben.“ Die Langsamkeit der Consolidation bei Schiefbrüchen jedoch erkennt Malgaigne an.

Diagnose.

In den meisten Fällen wird die Diagnose einer Pseudarthrose nicht schwer zu stellen sein, sie dürfte eben nur mit einer Fraktur verwechselt werden. Indessen sind die unterscheidenden Merkmale meistens ganz evident zu geben. Bei beiden findet sich zwar normale passive Beweglichkeit, indessen ist bei Fraktur die Bruchstelle sehr empfindlich, während bei Pseudarthrose meistens gar keine oder doch nur geringe Schmerzen bei Bewegungen sich einstellen. Auch die Zeitdauer, seit welcher der Zustand in den einzelnen Fällen be-

steht, wird schon die Diagnose sichern. Betastet man noch die Frakturenden, so wird man ausserdem gewöhnlich noch einen merkwürdigen Unterschied zwischen den Knochenenden bei einer frischen Fraktur und einer Pseudarthrose finden. Bei letzterer sind die Enden schwach, verdünnt und knopfartig abgerundet. Ganz anders ist das Verhältniss bei einer Fraktur. Es findet sich hier eine Callusgeschwulst und der Knochen ist dick und rauh. Aus diesem würde man wohl schon für gewöhnlich zur Genüge die richtige Diagnose zu stellen im stande sein, allein es giebt aber auch Fälle, wo man Pseudarthrose schwer zu diagnostieren vermag, wo die Vereinigung eine so straffe, der Gebrauch nur so wenig beschränkt, die Verkürzung so zweifelhaft, die abnorme Beweglichkeit des Knochens wegen dicker Muskellagen und Fettdecke so unsicher ist, dass man leicht den Knochen für intakt halten könnte. In diesem Falle entscheidet die Anamnese, ob an dieser Stelle ein Bruch stattgefunden hat und ein von Volckmann erfundenes Verfahren, indem man mit einer Acupunkturnadel in die Bruchspalte einsticht.

Prognose.

Die Prognose der Pseudarthrosen muss man recht vorsichtig stellen. Es giebt so viele Heilmethoden, dass man erwarten darf, eine oder die andere wird vielleicht doch zum Ziele führen. Allerdings je älter die Pseudarthrosen werden und je vielfacher die angewandten Heilverfahren waren, ohne dass der erwünschte Erfolg zu erzielen war, desto schlechter wird sich die Prognose stellen. Was das operative Verfahren bei Pseudarthrose anlangt, so ist die Prognose meistens günstig zu stellen. Günstig gestalten sich auch die Fälle, wo der Knochen nicht von dicken Muskelschichten umgeben ist, günstiger auch die Fälle mit zwei Röhren

knochen. Atrophie der Muskeln wird wegen Nichtgebrauchs des Gliedes meist die betrübende Folge sein. Gurlt hat 455 Pseudarthrosen zusammengestellt, an denen im ganzen 657 Operationen vorgenommen worden waren. Davon wurden 337 geheilt, bei 18 war tödtlicher Ausgang und 23 wurden amputiert. Es wurden also $^3/_4$ der Fälle geheilt, ein zu früheren Jahrhunderten sehr günstiges Verhältniss, wo man entweder nur lebenslängliche Gebrauchsunfähigkeit des Gliedes oder die Amputation kannte.

Therapie.

Bei der Behandlung derjenigen Frakturen, welche innerhalb der gewöhnlichen Zeit nicht zur Vereinigung kommen, hat man vor allem darauf zu sehen, ob eine der in der Aetiologie erwähnten schädlichen Ursachen, wie allgemeine Diskrasien, schlechte Ernährung und ungünstige Verhältnisse, die Schuld daran trägt. Ist dies der Fall, so wird man vor allem diese zu beseitigen suchen. Bei Syphilis wird man Merkurialkur und Jodkali verordnen, bei schlechter Ernährung eine kräftige, gute Kost, und sind die Wohnungsverhältnisse schlecht, den Patienten in eine luftige, gesunde Wohnung bringen. Bei derartigem Verfahren wird man oft schon ganz ausgezeichnete Resultate erzielen. So heilte ja, wie ich schon in der Aetiologie erwähnt habe, Dr. Arthur H. Nikols durch Einleitung einer antisyphilitischen Behandlung bei einem Offizier ein fünf Monate altes widernatürliches Gelenk. Ebenso heilte Geheimrath v. Nussbaum bei einem 34jährigen Mann, nachdem viele andere Verfahren unwirksam geblieben waren, eine Fraktur des rechten Unterschenkels auffallend schnell durch eine antisyphilitische Behandlung. (Herrmann Ott, Inaug.-Dissert.)

Eine weit grössere Bedeutung jedoch als die ge-

nannten Heilverfahren, haben die lokalen Mittel, deren es sehr viele giebt, erlangt. Sie verfolgen meistens den Zweck, den pseudarthrotischen Knochen in den Zustand einer frischen Fraktur zu versetzen. Sie kann man wieder in indirekte und direkte Mittel einteilen. Zu den indirekten, das sind solche, die von den Hautdecken aus wirken sollen, gehört das Bestreichen mit Jodtinktur, die Application von Vesicatoren und Kauterien. Letztere sind jetzt nicht mehr im Gebrauch.

Das Bestreichen mit Jodtinktur ist schon ein ziemlich altes Verfahren und es sind damit gute Erfolge erzielt worden, ganz besonders bei Verzögerung der Callusbildung, aber auch bei wirklichen Pseudarthrosen. Das erstemal wurde dies Verfahren von Thomas Buchmann empfohlen im Jahre 1828. Nachher wurde diese Methode vielfach geübt und empfohlen, so von Tousen, Willonghy, Hodann, Stromeyer und ganz besonders von Blasius. Wahrscheinlich muss man sich die Wirkung bei Pseudarthrosen so denken, dass ein gesteigerter Stoffumsatz durch den Reiz der Jodtinktur an der Bruchstelle entsteht.

Die Vesicantien, von Walker in Oxford empfohlen, wirken am besten an Stellen, wo die Fraktur von wenig Weichtheilen umgeben ist; doch empfiehlt es sich auch hier, die Jodtinctur zu wählen. Die Wirkung der Vesicatoren ist jedenfalls ebenso, wie die der Jodtinctur zu erklären.

Zu den direkten Verfahren gehören die mechanischen, dynamischen und blutigen Operationen. Ich will nun zuerst die mechanischen und dynamischen Verfahren näher erörtern, um später die operativen Verfahren näher zu beleuchten, die gewöhnlich erst angewendet werden, wenn erstere versagen. Unter den dynamischen und mechanischen Verfahren steht zuerst die Compression und Immobilisierung der Bruchenden.

Dieses Mittel wird natürlich dann gern angewendet, wenn vorher eine mangelhafte Behandlung stattgefunden hatte und der Bruch noch nicht zu lange besteht. Compression und Ruhe wird man natürlich zuerst durch feste Verbände zu erreichen suchen, seien es nun Gypsverbände oder andere. Wrigt dagegen wendete graduirte Compressen und Binden an; Brodie Schienen und Tourniquets, wieder andere gepolsterte Riemen oder Schienen von steifem Leder oder Guttapercha (nach Stanley), die mit Binden befestigt wurden. Nach der Tabelle von Gurlt (455 Pseudarthrosen) wurde die Compression und Immobilisierung 78mal angewendet und zwar 33mal mit glücklichem, zweimal mit teilweisem und 43mal mit ungünstigem Erfolge. Nach Norris stellt sich das Verhältniss besser, der berichtet, dass von 36 Fällen 29 in durchschnittlich neun Wochen geheilt wurden.

Ein anderes Verfahren ist die permanente Extension. Durch den Muskelzug werden sehr oft die Fragmente übereinandergeschoben. Um nun diesen Muskelzug aufzuheben, wird nun eine permanente Extension angewendet, die eine möglichst genaue Berührung der Bruchenden erzielt, wodurch gleichzeitig ein genügender Reiz der Callusbildung erreicht wird.

Bei Diastase der Fragmente oder sehr schlaffer Verbindung derselben wird man selbstverständlich ein solches Verfahren niemals anwenden. Nach Gurlt wurden mit diesem Mittel bei 19 Fällen 14 Heilungen erzielt.

Die älteste Methode jedoch, die schon von Celsus angeführt wird, und die auch gegenwärtig noch vielfach zur Anwendung gelangt, ist die Friktion oder Exasperation der Bruchenden. Die Bruchenden werden fest gefasst und dann kräftig aneindergerieben, so dass die Pseudoligamente, die sich gebildet haben, zer-

reissen und ein Reiz wie bei einer frischen Fraktur hervorgebracht wird. Wegen der grossen Schmerzhaftigkeit chloroformiert man jetzt in der Regel. Nach Gurlt kamen 40 Heilungen auf 99 Fälle bei diesem Verfahren. v. Nussbaum erzählt, in seiner Klinik 95 pCt. geheilt zu haben. Ist die Friktion manuell schwer auszuführen, so kann man sie auch durch Gehenlassen hervorbringen. Von einem derartigen Falle berichtet Dr. Mignot, Arzt am Hospitale zu Chautelle, der Heilung durch Uebung des Gliedes erzielte.

Aehnlich wie die Friction ist die subcutane Zerreissung der fibrösen Zwischenmassen. Bei dieser Methode wird die Bruchstelle entweder stark über das Knie oder den Tischrand gebeugt, gerade als wolle man den Knochen neu brechen. Diese Manipulation wird nach verschiedenen Seiten hin ausgeführt, bis sämmtliche Verbindungen gelöst sind. Das Resultat ist meistens ein gutes. Nach Gurlt treffen auf 16 Fälle 11 Heilungen. In neuerer Zeit bediente sich hauptsächlich v. Bruns[1]) dieser Methode.

Auch die Elektricität ist einigemal mit Erfolg bei Pseudarthrosen angewendet worden, so von Birsch und Ludwig Seeger. Mott und Bruns sahen keinen solchen Erfolg.

In neuerer Zeit ist von Prof. Helferich[2]) ein neues Verfahren zur Heilung der Pseudarthrosen angegeben worden. Ausgehend von der theoretischen Vorstellung, dass ein grosser Blutreichtum für die Zunahme des Knochengewebes von grosser Bedeutung sei, suchte er die betreffende anatomische Region, in der eine regenerative Knochenneubildung gewünscht

1) Schmidt's Jahrb. 1861 Band. 112 pag. 73.
2) Langenbeck's Archiv für klin. Chirurgie, Band 36.

wurde, in den Zustand einer geringen Stauungshyperämie zu setzen, indem er oberhalb derselben zur Erschwerung des venösen Rückflusses circulär ein elastisches Gummirohr befestigte. „Ist man, sagt er, bestrebt, diese Stauung nicht zu übertreiben, so besteht dieselbe ohne Schaden, besonders, wenn die ganze Anordnung nicht auf einmal dauernd hergestellt, sondern nur Stundenlang in Anwendung gebracht wird. Nach kurzer Zeit schon kann in der Regel die Periode der elastischen Constriction verlängert und dieselbe schliesslich Tag und Nacht verwendet werden.“ Mit dieser Methode will Helferich gute Erfolge erzielt haben.

Zuletzt will ich noch einen von Thomas unter dem Namen der Percussionsmethode beschriebenen Verfahrens Erwähnung thun.

Dasselbe kann auf zweierlei Art vollführt werden. Die eine Art besteht in einer kräftigen Percussion des Knochens oberhalb der Frakturstelle in längeren Zwischenräumen; die andere in schwächeren aber täglich vorzunehmenden Schlägen. In jedem Fall werden oberhalb und unterhalb der Bruchstelle elastische Einwickelungen des Gliedes vorgenommen, um den localen Blutzufluss zu erhöhen, was besonders Nachts sehr wirksam sein soll. Die Percussion geschieht mit einem Hammer, dessen Kopf mit Hartgummi überzogen ist. Jones hat dieses Verfahren angewendet und eine Radiusfraktur, eine Ulnarfraktur und einen Bruch im chir. Hals des Humerus damit zur Heilung gebracht.

Was die operativen Verfahren anlangt, so sind diese äusserst zahlreich. Dieselben jetzt genauer einzeln vorzuführen soll nun meine Aufgabe sein.

1. Acupunktur der Zwischenmasse. Die Methode wurde von Malgaigne vorgeschlagen, indess sind keine grossen Erfolge damit erzielt worden. Man

nimmt nämlich grosse, starke Karlsbader Insektennadeln und sticht diese in die Zwischenmasse ein und lässt sie längere Zeit stecken, bis sie einen Reiz ausgeübt haben; indess ist dieser meist nicht sehr gross und darum der Erfolg ein so geringer. Uebrigens hat dieses Verfahren auch seine Unannehmlichkeiten, indem leicht die Nadeln abbrechen können und dann üble Folgen eintreten. Gurlt zählt unter 13 Fällen 8 Heilungen auf. Dr. Späth[1]) hat den Reiz, den dieses Verfahren hervorbringen soll, durch Hindurchleiten des galvanischen Stromes durch die Nadeln noch zu verstärken gewusst und dadurch eine $1^1/_2$ Jahre bestehende Pseudarthrose in 6 Wochen geheilt.

2. Subcutane Injektion einer reizenden Flüssigkeit zwischen die Bandmassen. So wurden von Bourguet[2]) zwei Fälle durch Injektion mit Amm. caust. geheilt. Ein Fall wurde von Dr. Becker durch 6 pCt. Carbolinjectionen hergestellt.

3. Subcutane Scarification, veraltet. Dasselbe erreicht man besser durch Friction.

4. Subcutane Periostablösung nach John Duncan[3]). Derselbe stach mit einem Tenotom ein und schabte oberhalb und unterhalb von der Pseudarthrose das Periost von den Fragmentenden und erzielte in Folge des Reizes starke Callusbildung und Heilung.

5. Anbohren der Bruchenden. Dieses Verfahren wurde von Dieffenbach[4]) eingeführt, aber bald von Brainard, der auch gewöhnlich als der Erfinder dieses Verfahrens genannt wird, vervollkommnet. Bei diesem Verfahren sticht man zuerst mit einem Scalpell

1) Württ. Corr.-Bl. XLV. 27. 1875.
2) Schmidt's Jahrb. 1865. Band 120, pag. 324.
3) Schmidt's Jahrb. 1867. Band 136 pag. 302.
4) Schmidt's Jahrb. 82. Bd. pag. 340.

bis auf den Knochen ein, geht dann mit einem Drillbohrer durch die Oeffnung ein und macht durch den Knochen nach verschiedenen Richtungen hin Löcher.

6. Einschlagen von Elfenbeinzapfen nach Dieffenbach. Diese Operation ist als eine Fortsetzung der vorhergehenden zu betrachten. Sie ist begründet auf der Beobachtung, dass ein todtes Knochenstück, ein sogenannter Sequester, wenn er längere Zeit innerhalb eines lebenden Knochengewebes verweilt, immer zu sehr bedeutender Knochenbildung Veranlassung giebt. Zuerst wurden also nur in die gemachten Bohrlöcher Elfenbeinzapfen mit einem leichten Hammer eingetrieben, so dass sie um ein Geringes auf der Gegenseite hervorragten. Bald jedoch verband man hiermit noch einen andern Zweck, ausser dem genannten, nämlich den, die Bruchenden durch die langen Elfenbeinstifte aneinander festzunageln, sie fest zu vereinigen. Auf diese Weise wurden die Fragmente unverschieblich fixiert und zu gleicher Zeit die Callusbildung angeregt. Dieffenbach liess die Stifte meist nur 8 Tage liegen, andere Wochen und Monate lang. Für eine bessere und haltbarere Immobilisierung jedoch wird

7. durch die von Langenbeck'sche Methode gesorgt, ein Verfahren, das auch das vorher erwähnte sehr verdrängt hat. Es ist dies das Durchbohren und Zusammenhalten der Fragmente durch versilberte Stahlschrauben Dies geschieht in der Art, dass federkieldicke, 4—5 Zoll lange versilberte Stahlschrauben nach vorhergegangener Durchtrennung der Weichteile und Pseudoligamente mittelst eines Schraubenschlüssels durch die ganze Dicke des Knochens eingeschraubt werden. Nach Berechnungen von Gurlt kommen auf dieses Verfahren und das vorhererwähnte auf 30 Fälle 15 Heilungen. Vor der Zeit der Antiseptik traten nicht selten nach diesen Operationen schwere

accidentelle Wundkrankheiten ein, was jetzt bei ordentlichem Gebrauch der Antiseptik nicht mehr zu befürchten ist.

8. Geheimrath v. Nussbaum wählt anstatt der Elfenbeinstifte und der versilberten Stahlschrauben gut verzinnte eiserne Brettnägel, was keineswegs schädlicher aber billiger ist. Mit diesem Verfahren hat derselbe Autor meistens gute Resultate erzielt. Dieselben haben noch den grossen Vorteil, dass sie nicht allein die Knochenenden reizen, sondern, dass man damit die Knochen zusammennageln und richtiger feststellen kann.

9. Ein altes operatives Verfahren ist die Einführung eines Setaceums durch oder um die Zwischenmasse der Pseudarthrose. Eingeführt wurde dieses Verfahren von Physik im Jahre 1802, der dasselbe zum ersten Male mit Glück bei einer Pseudarthrose am Humerus versuchte Nach diesem Verfahren von Physik durchsticht man mit einer gewöhnlichen Haarseilnadel ohne vorhergegangene Durchschneidung der Haut an einer Stelle, wo wenig Weichteile sind, die Zwischenmasse zwischen den Fragmenten und zieht ein Haarseil durch, das so lange liegen bleibt, bis eine heftige Entzündung aufgetreten ist; nach Gurlt 8 bis 10 Tagen, nach Chelius 3 Wochen, nach Norris sogar 7 Wochen. Zur Entfernung des Eiters muss man das Haarseil hin und herziehen. Früher liess man das Haarseil oft bis zur knöchernen Consolidation liegen. Norris erzielte mit dieser Methode bei 46 Fällen 36 Heilungen, 3 wurden gebessert, 2 starben. Nach Gurlt kommen auf 140 Fälle 66 Heilungen, 10 Besserungen; 58 blieben ungeheilt, 3 starben. Sommé modificierte das Verfahren, indem er statt des Haarseils einen Silberdraht durchzog, wodurch die grosse Gefahr, die sonst die Operation hat, sehr verringert

wird. Sauer und Rynd führten nach vorheriger Incision das Harseil um die Bruchenden herum.

10. Cauterisation der blossgelegten Bruchenden nach Durchschneidung der Zwischensubstanz mit Kali causticum, rauchender Salpetersäure oder Argentum nitr. Die reaktive Entzündung ist sehr energisch und nach Norris und Gurlt ist diese Methode gefahrloser als die Resektion. Nach Gurlt wurden von 9 Fällen 6 geheilt.

11. Von John Hunter wurde das Abschaben oder Scarificieren der blossgelegten Bruchenden empfohlen. Besser ist bald

12. die Resection der Bruchenden. Diese Operation wurde zum erstenmal von Ch. White (Manchester) ausgeführt. Man macht mit dem Messer einen Längsschnitt in der Richtung des Knochens und zwar an der Stelle, wo man weder Nerven noch wichtige Gefässe verletzt, löst die Bruchenden von ihrer Umgebung, schneidet dann mit einer Scheere oder einem Bisstouri die fibrösen Stränge durch, sucht dann das Periost von den Fragmentenden zurückzuschaben und sägt dann die Bruchenden am besten mit einer Kettensäge ab, natürlich da der Knochen ja kein kranker ist möglichst wenig, damit die Verkürzung der Extremität nicht zu gross wird.

Gewöhnlich schliesst man an diese Operation noch die Knochennaht mit Silberdraht an. Ist dieses geschehen, so wird die Wunde gut gereinigt, das Periost genäht, drainagiert, genäht und antiseptisch verbunden. Zur besseren Haltbarkeit ist von Geheimrath von Nussbaum und Volkmann auch die treppenförmige Anfrischung der Bruchenden mit bestem Erfolge gemacht worden. Eine keilförmige Zuspitzung der Fragmentenden, das eine Λ-, das andere V-förmig ist von P. Berger zweimal mit dem günstigsten Er-

folge gemacht worden. Vor der Zeit der Antiseptik war dieses Operationsverfahren sehr gefürchtet und dasselbe wurde geradezu an die Spitze der gefährlichsten Operationsmethoden gestellt. Viele warnten geradezu vor der Resektion, wie Benjamin Brodie. Auch nach der Zusammenstellung von Gurlt hat dieses Verfahren die ungünstigsten Resultate aufzuweisen. Von 125 Operierten heilten 71, besserten sich 2; 39 blieben ungeheilt, 10 starben. Heutzutage jedoch hat sich dies sehr durch den fast allgemeinen Gebrauch der Antiseptik geändert. Ungünstige Zufälle sind jetzt fast vollkommen ausgeschlossen und selbst die Nähe der Gelenke wird jetzt bei der Resektion nicht mehr gefürchtet. Darum ist auch dieses Operationsverfahren jetzt allgemein im Gebrauch, wenn mildere Verfahren nicht zum Ziele führen wollen.

13. Eine ganz neue und interessante Methode zur Heilung von Pseudarthrose ist von Dr. Ludwig Riediger in seiner Habilitationsschrift mitgeteilt worden. Er giebt ihr den Vorzug vor der Resection, weil sie weniger eingreifend ist und keine Verkürzung der betreffenden Extremität zur Folge hat.

Diese Methode ist folgendermassen: Durchtrennung der Weichteile bis auf den Knochen in der Richtung der Längsaxe, ohne jedoch das Periost zu durchschneiden. Befreiung der Fragmente von den Weichteilen, um sowohl vom oberen, wie dem unteren Knochenende grössere Periostlappen abzulösen. Die Basis dieser Lappen, die viereckig oder länglichrund sind, liegt an den Bruchenden und bleibt hier zu beiden Seiten in Verbindung mit dem übrigen Periost. Beim Umklappen des oberen nach unten und des unteren nach oben kann man die Lappen zugleich um ihre Axe drehen, so dass die inneren vom Knochen abgelösten Flächen auch nach innen zu liegen kommen und so

an der pseudarthrotischen Stelle Callus zu bilden vermögen. Dr. Riedi ger heilte damit eine Pseudarthrose, die lange Zeit allen möglichen Heilmethoden gespottet hatte.

14. Zuletzt will ich noch einer ganz genialen Heilmethode Erwähnung thun, die von Herrn Geheimrath v. Nussbaum 2mal mit ausgezeichnetem Erfolge angewendet wurde. Es ist dies die Knochentransplantation. Nach Abtragung der Pseudoligamente wird das obere Fragmentstück eine Strecke oberhalb der Pseudarthrose bis auf die Hälfte durchsägt, dann vom Sägeschnitt aus der Knochen longitudinal mit Hammer und Meissel gespalten, aber so, dass noch die Knochenhaut am spitzen Ende und an der unteren Fläche geschont bleibt, um als Ernährungsbrücke zu dienen. Dann wird das Stück um 180° unter gleichzeitiger Viertelsdrehung um seine Längsaxe gedreht und in die wundgemachte Lücke gelegt. Wo eine erhebliche Distanz der Fragmente vorhanden ist, ist die Transplantation von ausserordentlichem Werth. v. Nussbaum war der Erste, dem am Menschen eine Knochentransplantation geglückt war. Derselbe sagt aber, es sei nicht sein Verdienst, sondern die Operation sei nur desshalb geglückt, weil das Periost durch vorausgehende unglückliche Operationen recht verdickt war.

Bei einem normalen dünnen Periost glücke die Transplantation gewiss nie.

Dies sind im allgemeinen die Heilverfahren, wie sie in früherer Zeit und in der Jetztzeit angewendet wurden und noch werden, um einen unglückseligen Zustand zu bannen, der die damit Geplagten in die traurigste Lage versetzt. Man wird daher, wenn eine Pseudarthrose sich ausgebildet hat, kein Mittel unversucht lassen dürfen, um den traurigen Zustand zu beseitigen.

Sollten aber alle diese Heilmittel nicht zu dem gewünschten Ziele führen, dann ist es besser, wenn der Patient damit einverstanden ist, zu amputieren, als das Glied, das doch zu nichts wert ist und nur hinderlich ist, mit sich herumzuschleppen. Palliativapparate sind meiner Ansicht nach am liebsten gar nicht anzuwenden.

Krankengeschichte I.

Anamnese und Status praesens:

Steinhardt Peter, 3 Jahre alt, kam angeblich schon mit rechterseits gebrochenem Unterschenkel zur Welt. Die Eltern des Kindes sind gesund, ebenso auch das Kind. Von einem abgelaufenen rhachitischen Prozess ist nichts bekannt. Es wurde eine Maschine von Hessing in Augsburg ohne Erfolg angewendet, späterhin ein Gypsverband im hiesigen Kinderspital mit ebenfalls negativem Erfolge. Der kräftig entwickelte dreijährige Knabe zeigte bei seiner Aufnahme im Kinderspitale an seinem rechten Unterschenkel in dessen unterem Drittel eine nach einwärts gerichtete Knickung, die wie die Untersuchung ergiebt, auf einer Unterbrechung der Continuität der Knochensubstanz beruht. Es findet sich an dieser Stelle eine Pseudarthrose mit geringer Beweglichkeit. Der nach innen offene Winkel beträgt 130°. Beim Stehen das Kindes tritt die winklige Knickung sehr prägnant hervor und vermag der Patient zunächst nur den äusseren Fussrand zum Stehen zu benützen, der innere Fussrand ist leicht nach aufwärts gekrümmt; der Fuss ist in leichter Varusstellung. Beim Gehen tritt die Knickung sehr deutlich hervor. Am linken Unterschenkel zeigt sich am unteren Drittel ebenfalls eine leichte winklige Einknickung, doch sind hier die Knochen fest und solid. Bei genauerer Untersuchung der Pseudarthrose

hat man des Gefühl als ob eine grössere Weichteilmasse sich zwischen den beiden Gelenkenden befinden.

Operation:

Einschnitt längs der Tibia auf die Pseudarthrose. Nach Durchtrennung der Fascie zeigt sich der quere über die beiden Fragmente verlaufende Extensor hallucis und unter diesem mit der oberen und unteren Periosthülle dicht verwachsen eine zwischen den beiden Fragmenten eingelagerte dicke, schwielige Masse. Es wird am oberen und unteren Knochenstücke die Periosthülle gespaltet, das obere und untere Knochenfragment ca. $1^1/_2$ cm von Periost entblösst, dann die Zwischenmasse entfernt. Beide Knochenstücke werden hierauf mit der Kneipzange angefrischt, am oberen und unteren Ende durchbohrt und mit Silberdraht vereint. Das Periost wird mit Catgut genäht, die Hautwunde zum Schluss mit Seide; darauf antiseptischer Verband und vorn und hinten biegsame Schiene. Im Verlaufe nach der Operation stellte sich Angina ein (40° Temperatur) und Stuhlretention. Nach 4 Tagen Stuhlentleerung und Angina zurückgehend. Beim ersten Verbandwechsel zeigte sich die Wunde primär verheilt. Es wurden desshalb die Nähte entfernt mit Ausnahme der Drahtnaht. Darauf wurde Borsalbe aufgelegt und antiseptisch verbunden. Beim 2. Verbandwechsel war der Knochen fest. Es wurden die Drahtstücke entfernt und der Knabe mit einem Gypsverband entlassen.

Krankengeschichte II.

Anamnese und Status praesens:

Kellnberger Maria. 5 Jahre alt, erlitt bei der Geburt in Utero (Mutter mit rhachitischem Becken behaftet) während der vorgenommenen Wendung am linken Unterschenkel eine Fraktur. Es erfolgte Heil-

ung in Winkelstellung. Infolgedessen wurde der Knochen wieder gebrochen. Bruch heilte angeblich, jedoch soll das Bein unbrauchbar gewesen sein. Die Eltern wandten sich daher an einen Pfuscher, der das Bein wieder brach und mehrere Verbände anlegte. Diesmal erfolgte keine knöcherne Consolidation. Stehen und Gehen war unmöglich. Dabei wurde das Kind sehr stark anämisch, scrophulös, überhaupt es kam sehr herab. Der im 3. Jahre zugezogene Arzt verordnete vor allem eine roborierende, allgemein diätische Behandlung, um das Kind mehr zu kräftigen. Am kranken Fusse wurde während dieser Zeit ein Schienenverband getragen, mit dem freilich ein Gehen immer noch unmöglich war. Hierauf kam Patientin am 9. Juni 1888 ins Kinderspital. Hierbei zeigte sich das linke Bein etwas atrophisch und vornehmlich der linke Unterschenkel im Wachstum zurückgeblieben. Auch ist derselbe kürzer als der r. Unterschenkel. Etwas unterhalb der Mitte des l. Unterschenkels zeigt sich eine auffallende Difformität. Der Verlauf der Tibia knickt hier plötzlich ab, der obere Teil endigt in einem Vorsprung, während im weiteren Verlaufe der untere Teil baumelnd herabhängt. Zugleich hat der letztere Neigung etwas nach aussen zu rotieren. Bei Palpation (dieselbe ist nicht schmerzhaft) ergiebt sich eine abnorme Beweglichkeit in der Mitte des Unterschenkels. Man kann deutlich die Tibia abtasten, die an der Stelle des Vorsprungs spitz endet, darunter liegt das untere Fragment nach oben und hinten verschoben. Letzteres ist durch fibröse Stränge mit dem oberen verwachsen, die einer Reposition sich wiedersetzen. Ebenso ist das obere Fragment der Fibula etwas unterhalb des Tibiavorsprunges zu fühlen; dasselbe ist ebenfalls dünn zugespitzt. Das untere Fragment der Fibula verliert sich neben dem unteren Tibiafragment in einer fibrösen

Schwarte. Die Verkürzung des Unterschenkels beträgt 5 cm.

Operation:

Längsschnitt auf dem oberen Tibiafragment mit einer weiteren Verlängerung nach unten. Durchtrennung von Haut, Weichteilen, Periost. Letzteres mit Rasparatorium zurückgeschoben, die ligamentöse Zwischensubstanz entfernt und mittelst Kneipzange die Bruchenden reseciert. Dasselbe geschieht mit den Fibulafragmenten. Vereinigung der betreffenden Tibiafragmente durch Knochennaht (Silberdraht), nachher Nähen der Periostmanchetten, hierauf sorgfältige Desinfection und Anlegen zweier Hautnähte. Sodann antiseptischer Verband, ⊥-Schiene und darüber Gypsverband. Nach der Operation reaktionsloser Verlauf. Beim Verbandwechsel ist die Hautwunde per pr. geheilt, aber kein Callus und keine Consolidation vorhanden, sondern noch vollständige Beweglichkeit. Es wird hierauf die Frictionsmethode an der Resectionsstelle angewendet, dieselbe sodann mit Jodtinctur bepinselt, ⊥-Schienen-Verband angelegt und Patientin mit Gypsverband entlassen. Bis jetzt ist dieselbe nicht zurückgekehrt, so dass man vielleicht einen guten Erfolg voraussetzen darf. Eine briefliche Anfrage blieb unbeantwortet.

Krankengeschichte III.

Anamnese und Status praesens.

Thalhammer, Josef, 3 Monate alt, acquirierte inter partum oder in utero eine Fraktur des rechten Vorderarms, etwa in der Mitte. Es erfolgte keine Consolidation. Deswegen suchte die Mutter klin. Hülfe nach. Das Kind ist mässig entwickelt. Der r. Vorderarm ist etwa in seiner Mitte abgeknickt und an dieser Stelle findet sich abnorme Beweglichkeit. Das obere Radiusende läuft in einen spitzen Vorsprung aus, das untere

Ende liegt darunter nach oben und hinten verschoben. Das obere Ulnaende ist nur undeutlich zu fühlen, ist länger als das entsprechende Radiusfragement und endigt ebenfalls spitz. Das untere Ulnaende ist nicht deutlich durchzufühlen. Die entsprechenden Fragmente scheinen durch fibröse ligamentöse Verwachsungen mit einander vereinigt. Bewegungen an der difformen Stelle sind ganz frei und schmerzlos. Die ganze Verbindung ist schlottrig. Der kranke Vorderarm ist nicht wesentlich atrophisch, dagegen ist die Verkürzung $3^1/_2 - 4$ cm (bei einer normalen Länge von 9 cm).

Operation.

Längsschnitt auf die Pseudarthrose. Freilegung des oberen und unteren Radiusendes. Hierauf Zurückschieben des Periosts. Sodann Resektion der Knochenenden. Knochennaht missglückt wegen Kleinheit der Knochen, daher wird das untere zugespitzte Ende in das obere hineingeschoben. Darauf werden die Periostmanschetten genäht mit Catgut. In gleicher Weise wird ein Längsschnitt auf die Ulna gemacht. Dieselbe bietet noch kleinere Verhältnisse. Die Bruchenden werden ebenfalls angefrischt und der Periost mit Catgut genäht. Die Hautschnitte werden nach sorgfältiger Desinfektion mit Seide vernäht. Hierauf eine Pappschiene angelegt. Bevor man jedoch ein Resultat beobachten konnte, starb Patient nach fünf Tagen an Gastroenteritis.

Krankengeschichte IV.

Anamnese und Status praesens:

Seewald Ludwig, 10 Jahre alt, fiel vor 8 Jahren von einer Bank und brach sich den linken Unterschenkel im unteren Drittel. Ueber ärztliche Behandlung liegen keine Angaben vor. Mutter ist an Lues

gestorben. Beim Eintritt ins Kinderhospital zeigte sich der linke Unterschenkel in seiner untersten Partie nach aussen geknickt; an der prominenten Stelle im Knickungswinkel sind zwei Vorsprünge fühlbar, das obere Bruchende der Tibia und das der Fibula. Die Vereinigung des oberen und unteren Bruchendes ist keine feste, sondern es zeigt sich eine ausgiebliche Verschieblichkeit der Bruchenden. In Folge der bedeutenden Dislocation der Bruchenden ist eine erhebliche Verkürzung des linken Unterschenkels bedingt, die nahe 8 cm beträgt.

Operation.

Es wird eine Incision über dem Vorsprung der Tibia gemacht, dabei zeigt sich starke Verdickung des Periostes. Fibröse Stränge, die die beiden Bruchenden miteinander verbinden, müssen gelöst werden. Hierauf werden die Enden reseciert. Ganz so wird bei der Fibula verfahren. Auch hier Incision bis auf den Knochen, Lösung der Pseudoligamente und Ausmeisselung eines Keiles. Hierauf sorgfältige Desinfektion, Periostnaht (Catgut) und Hautnaht mit Seide. Hierauf antiseptischer Verband mit T.-V.-Schiene. Das Resultat ist ein günstiges, denn nach Abnahme des Verbandes zeigte sich eine feste Vereinigung der Bruchenden.

Zum Schluss ergreife ich an dieser Stelle mit Freuden die Gelegenheit Herrn Privatdocenten Dr. Klausner meinen innigsten Dank für die mir gewährte gütige Unterstützung bei Abfassung dieser Arbeit auszudrücken.